MANUAL DE INSTRUCCIONES, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

TROLE MOTORIZADO TMU

Español

STD-R-KHA-F-CQD-SPA

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

PRECAUCIÓN: Lea las instrucciones suministradas con el producto antes de su instalación y puesta en servicio.

PRECAUCIÓN: Conserve las instrucciones en un lugar seguro para su consulta en un futuro.

Antes de proceder con la operación o el mantenimiento del trole, es importante que el personal operativo y de mantenimiento lea atentamente este boletín para asegurar un uso seguro y eficiente el equipo.

También, se recomienda fuertemente que el personal responsable de la operación, inspección y mantenimiento de este trole, lea y siga el estándar de seguridad ASME B30.16-1998 (o la edición revisada vigente). Este estándar incluye los troles elevados (suspendidos) según promulga el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares y es publicado por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos. Se encuentran disponibles copias de esta publicación en la Sociedad en el Centro Unido de Ingeniería, 345 East 47th St., New York, NY 10017.

Si alguna instrucción es poco clara, comuníquese con el fabricante o distribuidor del trole antes de intentar instalar o utilizar el polipasto.

R&M MATERIALS HANDLING, INC.

4501 Gateway Boulevard

Springfield, OH 45502

Teléfono general: **937 - 328-5100**

Llamada gratuita (EE.UU.): **800 - 955-9967**

Fax general: **937 - 325-5319**

Fax Departamento de partes (US): **800- 955-5162**

Fax Departamento de partes (otros): **937 - 328-5162**

Sitio Web: **www.rmhoist.com**

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

PRÓLOGO

Este manual ha sido preparado para acercarlo a los procedimientos necesarios para la instalación, operación y mantenimiento del equipo que usted ha adquirido.

El uso correcto es importante para un rendimiento óptimo de este equipo. El estudio cuidadoso y el respeto de las instrucciones ayudarán a garantizar un funcionamiento seguro y confiable. También se recomienda que conserve este manual accesible a los operadores y al personal de mantenimiento y seguridad.

La información de este manual está sujeta a cambio sin previo aviso.

Garantía

Todas las ventas de R&M Materials Handling, Inc. están sujetas a sus Términos estándar y condiciones de venta y a la Garantía del producto. R&M Materials Handling, Inc. dispone de copias a pedido y están expresamente incorporadas a este documento para referencia.

Cómo ordenar correctamente piezas de repuesto

La sección de Piezas de repuesto de este manual incluye las piezas necesarias para los equipos R&M MATERIALS HANDLING, INC. Para asegurar un pronto servicio, las órdenes de pedido de piezas de repuesto deben contener la siguiente información:

1. Número de serie (adosados al polipasto y al trole)
2. Capacidad
3. Número de referencia de la hoja de identificación de piezas de repuesto
4. Cantidad
5. Descripción
6. Tensión, fase, ciclos
7. Destino de envío correcto
8. Números de modelo

El número de serie de su trole se encuentra en la placa de identificación adosada al trole. Sin este número de serie, no podemos estar seguros de enviarle las piezas correctas, por lo que debe mencionar siempre el número de serie para obtener piezas, servicio, etc.

Todas las órdenes verbales deben ir seguidas inmediatamente de una confirmación escrita, ya que la empresa no asume responsabilidad alguna sobre la precisión del mensaje verbal.

Comuníquese con nuestro Departamento de Piezas - Postventa si desea obtener el nombre y el domicilio de un distribuidor de piezas en su área.

Cargos mínimos

Todas las órdenes de piezas de repuesto están sujetas a un cargo mínimo.

Reclamos por daños durante el envío

Todos los cargamentos se inspeccionan cuidadosamente y se envían al transportista en buenas condiciones. Se debe tener precaución al recibir el envío para que no haya pérdidas ni daños. Si se produjeron daños, no acepte el envío hasta que el transportista realice la nota correspondiente a tal efecto. Todos los reclamos por daños durante el envío deben presentarse ante el transportista.

En caso de daños o pérdidas ocultos, notifique inmediatamente al transportista. Al seguir estas sugerencias, tendrá menos dificultades para cobrar su reclamo.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

PRECAUCIÓN: Lea las instrucciones suministradas con el producto antes de su instalación y puesta en servicio.

PRECAUCIÓN: Conserve las instrucciones en un lugar seguro para su consulta en un futuro.

Índice

1 GENERAL 6
1.1 Instalación del trole 6
1.2 Acoplamiento de la suspensión 7
1.3 TABLA DE CONFIGURACIÓN DE BRIDAS DEL TROLE 10
1.4 Pruebas de funcionamiento – Controlador de frecuencia variable del TMU 12
1.5 Pruebas de funcionamiento – Motor de dos velocidades del TMU 13
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 14
2.1 Curva de radio mínimo y especificación – Controlador de frecuencia variable del TMU 14
2.2 Curva de radio mínimo y especificación – Motor de dos velocidades de TMU 15
2.3 Datos ambientales 15
3 CONTROLADOR DEL TMU 16
3.1 Motor 17
3.2 Descripción del reductor de engranajes 17
3.2.1 Reductor de engranajes del TMU VFD 17
3.2.2 Reductor de engranajes del motor de dos velocidades TMU 17
3.3 Descripción de los frenos 17
3.3.1 Freno compacto 17
3.3.2 Freno a disco de C.C. 17
3.4 Posición de montaje de la unidad de control 18
3.5 Montaje de la unidad de control 18
3.6 Remoción de la unidad de control 18
3.7 Inspección y servicio de la unidad de control 18
3.8 Ajuste de la holgura del freno compacto 19
3.9 Remoción e inspección del freno 19
3.9.1 Freno compacto 19
3.9.2 Freno a disco de C.C. 19
3.10 Resolución de problemas – Freno 20
3.10.1 Freno compacto 20
3.10.2 Freno a disco de C.C. 20
4 CONTROLADOR DE FRECUENCIA VARIABLE DEL TMU 22
4.1 Descripción del inversor 22
4.1.1 Conexiones 23
Características técnicas 24
4.1.2 Funcionamiento normal del trole 24
4.1.3 Indicador de estado de LED 24
4.2 Programación de parámetros 25
4.2.1 Selecciones de velocidades y tiempo de rampa 26
4.2.2 Modo de control de velocidad 27
4.2.3 Parámetros del motor 28
4.3 Códigos de falla y resolución de problemas – TMU VFD 29
4.3.1 Planilla de resolución de problemas 31
4.4 Especificación de cableado 32
4.4.1 Prácticas de cableado – Controlador de frecuencia variable del TMU 32
4.4.2 Diagrama de cableado – Controlador de frecuencia variable del TMU 33
4.4.3 Diagrama de cableado – TMU de dos velocidades 34
5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 35
5.1 Tabla de mantenimiento 35

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

5.2 Lubricantes 35
5.3 Remplazo de piezas de repuesto 35
5.4 Descarte del trole 35
6 QUITE TODA LA GRASA DEL TROLE Y DEL REDUCTOR DE ENGRANAJES ANTE DE DESCARTAR LA UNIDAD EN UN CENTRO DE RECPIEZAS DE REPUESTO 36
6.1 Trole TMU 36
6.2 Controlador de frecuencia variable del TMU 39
6.3 Transformador y reactor de línea del TMU VFD 40
6.4 Motor de dos velocidades del TMU 41

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

1 GENERAL

- La vida útil del trole depende de la forma en la cual se lo instala.
- Cualquier uso contrario a nuestras instrucciones puede resultar peligroso.
- Antes de operar el equipo, lea y siga el manual de instrucciones de instalación, operación y mantenimiento.
- Siempre conserve el manual de instrucciones cerca del equipo, disponible para el operador y la persona responsable del mantenimiento.
- Asegúrese de que se respeten las normas de seguridad para el personal (arneses, área de trabajo despejada, publicación de instrucciones a seguir en el área de trabajo, etc.).
- El perfil del área de contacto en corona de la rueda del trole es compatible con perfiles de aleta tales como los de las vigas S o WF.
- Acople o enganche el polipasto luego de la instalación del trole al monorriel o la viga.

⚠ PRECAUCIÓN: Verifique el ancho de la aleta de la viga y ajuste el espaciado de las ruedas del trole como se indica en la tabla de configuración de ruedas del trole.

Antes de instalar, asegúrese de que:

- La viga está sujetada como corresponde.
- La viga sea adecuada para las cargas que deberá soportar.
- Las dimensiones de la aleta de la viga sean compatibles con el trole que se instalará.
- La tensión de alimentación sea compatible.

1.1 Instalación del trole

Método 1

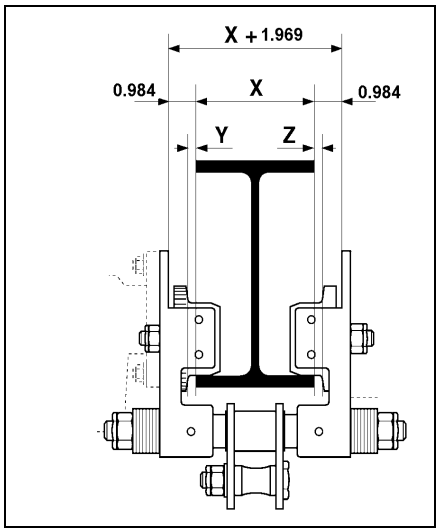
1. Quite el conjunto de placa lateral de rueda guía del trole.
2. Ubique el trole en la viga.
3. Reinstale el conjunto de placa lateral de rueda guía del trole.
4. Apriete las tuercas del vástago tensor. (vea el cuadro de torque recomendado que aparece más adelante)
5. Conecte la ficha del cable de alimentación al polipasto.
6. Engrase los dientes del piñón motriz y las ruedas propulsoras. (vea la Sección 5.2 - Lubricantes)

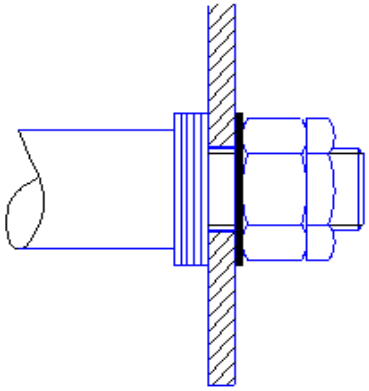
Método 2

1. Instale el trole como un conjunto completo sobre la viga desde el extremo de la viga.
2. Instale los topes de extremo del trole en cada extremo de la viga.
3. Verifique que todas las tuercas de vástagos tensores estén correctamente apretadas. (vea el cuadro de torque recomendado)
4. Conecte la ficha del cable de alimentación al polipasto.
5. Engrase los dientes del piñón motriz y las ruedas propulsoras. (vea la Sección 5.2 - Lubricantes)

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Figura 1. Instalación del trole y tensiones de torque recomendadas





Apriete recomendado
Torque para tuercas de vástago tensor
Trole C1: 177 pie-lb
Trole C2: 300 pie-lb
Trole C3: 545 pie-lb
Trole C5: 545 pie-lb

Trole C1: 240 N m
Trole C2: 410 N m
Trole C3: 740 N m
Trole C5: 740 N m

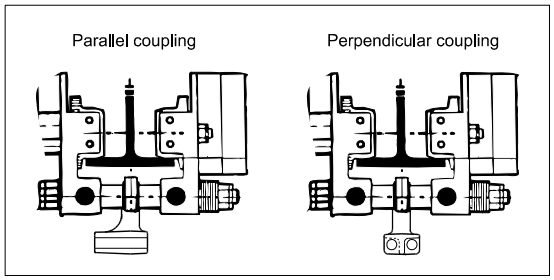
En todos los casos, deje como mínimo una arandela debajo de cada tuerca de vástago tensor.

Y + Z = 5/32" (4 mm) MÁX

El movimiento total entre la brida de la rueda y la aleta de la viga no debe exceder 5/32" (4 mm). La distancia entre las placas laterales del trole debe ser igual a la suma del ancho de la aleta de la viga + 1-15/16" (50 mm).

1.2 Acoplamiento de la suspensión

Figura 2. Acoplamientos de suspensión paralelos y perpendiculares



Cuando coloque el polipasto en su posición, verifique que el gancho de suspensión o el acoplamiento estén correctamente ubicados, dependiendo de si el polipasto a cadena es de un ramal o de dos ramales. Esto es necesario para equilibrar correctamente el polispasto cuando esté cargado.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Figura 3. Suspensión (perpendicular) con polipastos LM5 o LM10

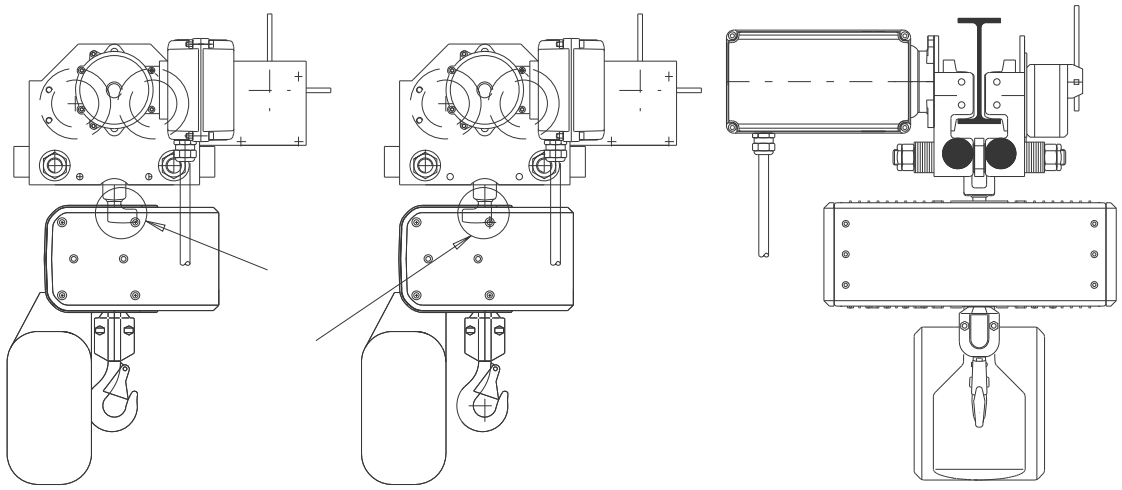
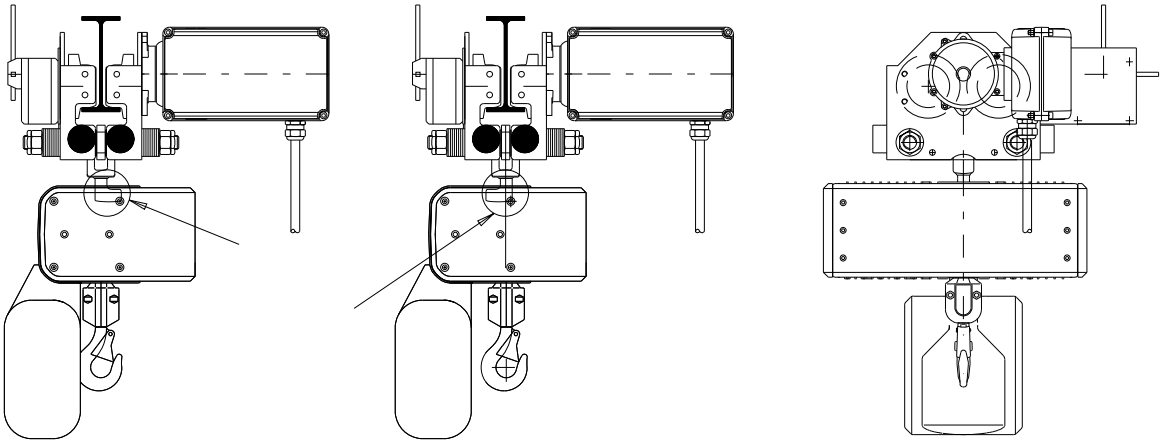


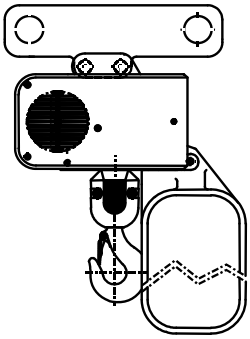
Figura 4. Suspensión (paralela) con polipastos LM5 o LM10



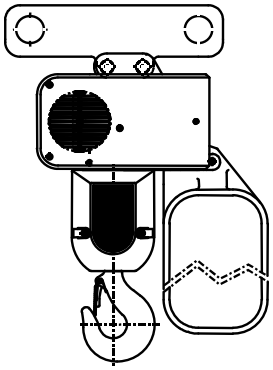
Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

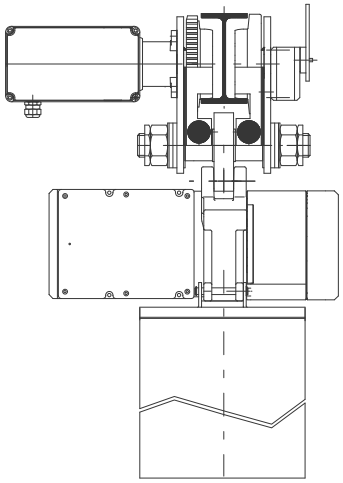
Figura 5. Suspensión con polipastos LM16, LM20 o LM25

Un ramal



Dos ramales





Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

1.3 TABLA DE CONFIGURACIÓN DE BRIDAS DEL TROLE

Tabla 1. Configuración de bridas del trole

Ancho de Brida Pulgadas (mm)	Trole C1				Trole C2				Trole C3				Trole C5			
		+	mm 4	mm 2		+	mm 4	mm 2		+	mm 3	mm 2		+	mm 6	mm 2.5
2.52 (64)		4	0	2		0	0	0								
2.60 (66)		6	2	0		2	0	1								
2.83 (72)		14	4	1		8	2	0								
2.87 (73)		16	4	2		10	2	1								
2.91 (74)	225	18	6	0		10	2	1								
3.19 (81)		22	6	2		17	4	1								
3.23 (82)		24	8	0		17	4	1		3	0	1		6	1	0
3.50(89)		30	8	3		25	6	1		8	2	0		12	2	0
3.54 (90)		30	10	0		25	6	1		11	2	1		14,5	2	1
3.58 (91)		32	10	1		28	6	2		11	2	1		14,5	2	1
3.86 (98)		36	12	0	260	34	8	1		19	4	1	309	20,5	3	1
3.94 (100)		40	12	2		36	8	2		198	4	1		24	4	0
4.17 (106)		0	0	0		42	10	1		27	6	1		30	5	0
4.25 (108)		2	0	1		44	10	2		27	6	1		32,5	5	1
4.33 (110)		3	1	0		46	10	3		30	6	2		35	5	2
4.45 (113)		8	2	1		48	12	0	305	32	8	0		6	1	0
4.65 (118)		9	3	0		54	12	3		38	8	2		12	2	0
4.69 (119)		11	3	1		54	12	3		38	8	2		12	2	0
4.72 (120)		12	4	0		56	14	0		40	10	0		14,5	2	1
4.92 (125)		16	4	2		60	14	2		46	10	2		18	3	0
4.96 (126)		18	4	3		62	14	3		46	10	2		20,5	3	1
5.16 (131)		20	6	1		2	0	1		51	12	1		24	4	0
5.24 (133)	270	22	6	2		6	0	3		54	12	2	339	26,5	4	1
5.31 (135)		24	8	0		8	2	0		54	12	2		30	5	0
5.39 (137)		26	8	1		8	2	0		56	14	0		30	5	0
5.51 (140)		30	10	0		12	2	2		3	0	1		32,5	5	1
5.63 (143)		32	10	1		14	2	3		6	0	2		36	6	0
5.75 (146)		36	12	0		17	4	1		8	2	0		42	7	0
5.79 (147)		38	12	1		20	4	2		8	2	0		42	7	0
5.87 (149)		40	12	2		20	4	2		11	2	1		42	7	0
5.91 (150)		46	12	3		22	4	3		11	2	1		44,5	7	1
6.10 (155)						26	6	1		16	4	0		6	1	0
6.22 (158)						30	6	3		19	4	1		8,5	1	1
6.30 (160)						32	8	0		22	4	2		12	2	0
6.53 (166)						38	8	3	355	227	6	1		17	2	2
6.62 (168)					325	40	10	0		30	6	2		20,5	3	1
6.69 (170)						42	10	1		32	8	0		20,5	3	1
7.00 (178)						50	12	1		40	10	0	381	30	5	0
7.08 (180)						52	12	2		43	10	1		32,5	5	1
7.28 (185)						56	14	0		46	10	2		36	6	0
7.32 (186)						58	14	1		48	12	0		38,5	6	1
7.40 (188)						60	14	2		51	12	1		38,5	6	1
7.48 (190)						62	14	3		51	12	1		42	7	0
7.79 (198)						6	0	3		3	0	1		49,5	7	3
7.87 (200)						8	2	0		3	0	1		50,5	8	1
8.11 (206)						14	2	3		11	2	1		6	1	0
8.26 (210)						17	4	1		14	2	2		12	2	0
8.46 (215)						22	4	3		19	4	1		18	3	0
8.58 (218)					390	26	6	1	415	22	4	2	429	20,5	3	1
8.66 (220)						28	6	2		24	6	0		23	3	2
8.90 (226)						34	8	1		30	6	2		30	5	0
9.44 (240)						48	12	0		43	10	1		44,5	7	1
9.76 (248)						56	14	0		51	12	1		52	7	4

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

10.24 (260)						4	0	2		6	0	2		5	0	2
10.55 (268)						12	2	2		14	2	2		12	2	0
11.02 (280)						24	6	0		27	6	1		24	4	0
11.34 (288)						32	8	0		35	8	1		32,5	5	1
11.81 (300)						44	10	2		46	10	2		44,5	7	1
11.89 (302)						46	10	3		48	12	0		47	7	2
11.93 (303)					460	48	12	0	480	48	12	0	488	47	7	2
11.97 (304)						48	12	0		51	12	1		48	8	0
12.00 (305)						50	12	1		51	12	1		50,5	8	1
12.05 (306)						50	12	1		51	12	1		50,5	8	1
12.09 (307)						52	12	2		54	12	2		53	8	2
12.13 (308)						52	12	2		54	12	2		53	8	2
12.13 (309)						54	12	3		54	12	2		53	8	2
12.20 (310)						54	12	3		56	14	0		54	9	0

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

1.4 Pruebas de funcionamiento – Controlador de frecuencia variable del TMU

⚠ PRECAUCIÓN: Siempre esté preparado para presionar el botón de parada de emergencia.

- Verifique que las conexiones eléctricas y los conjuntos mecánicos estén correctos.
- Verifique que los parámetros de funcionamiento sean los requeridos.
- Verifique si hay conexiones eléctricas sueltas.
- Cierre la cubierta del tablero.
- Verifique que los movimientos del trole no se vean obstruidos y no produzcan peligro alguno.
- Lea la tensión de la alimentación principal y verifique que los bornes del Autotransformador coincidan con los datos que se han leído.
- Encienda la alimentación.
- Verifique si el autotransformador suministra una tensión de entre 440 y 460 voltios al inversor (L1, L2, L3). De ser necesario, cambie los bornes del autotransformador para lograr una tensión que se encuentre dentro de este rango.
- Si el trole se mueve en dirección incorrecta, intercambie dos cables cualesquiera del motor (U, V, o W). Cambiar los cables de entrada (L1, L2 o L3) no afectará la dirección de giro del eje. Asegúrese de que el movimiento sea en la dirección correcta con respecto al pulsador que se presiona.
- Haga funcionar a velocidad mínima durante 5 a 10 segundos. Acelere a una velocidad máxima y manténgalo así durante 5 a 10 segundos.
- Realice la misma operación en la dirección contraria, primero a velocidad mínima y luego a velocidad máxima.
- Verifique el funcionamiento de los interruptores limitadores derecho e izquierdo de recorrido del trole. El interruptor limitador es un componente opcional.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

1.5 Pruebas de funcionamiento – Motor de dos velocidades del TMU

PRECAUCIÓN: Siempre esté preparado para presionar el botón de parada de emergencia.

- Verifique que las conexiones eléctricas y los conjuntos mecánicos estén correctos.
- Verifique que los parámetros de funcionamiento sean los requeridos.
- Verifique si hay conexiones eléctricas sueltas.
- Cierre la cubierta del tablero.
- Encienda la alimentación.
- Verifique que los movimientos del trole no se vean obstruidos y no produzcan peligro alguno.
- Verifique que la tensión de alimentación coincida con la tensión de la placa de identificación del motor.
- Si el trole se mueve en dirección incorrecta con respecto al pulsador que se presionó, intercambie los cables L1 y L2 del contactor del panel de control del trole.
- Haga funcionar a velocidad mínima durante 5 a 10 segundos. Acelere a una velocidad máxima y manténgalo así durante 5 a 10 segundos.
- Realice la misma operación en la dirección contraria, primero a velocidad mínima y luego a velocidad máxima.
- Verifique el funcionamiento de los interruptores limitadores derecho e izquierdo de recorrido del trole. El interruptor limitador es un componente opcional.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PRECAUCIÓN: Nunca exceda la capacidad máxima de carga que se indica en la placa de especificaciones de la unidad TMU.

2.1 Curva de radio mínimo y especificación – Controlador de frecuencia variable del TMU

Tabla 2. Curva de radio mínimo y especificación - Controlador de frecuencia variable del TMU

Tipo de trole y controlador	Tipo de motor	Curva de radio mín.
C2 + TMU VFD sin reductor de engranajes	MF06MK200	6,56 pies (2m)
C2 + TMU VFD	MF06MK200	6,56 pies (2m)
C3 + TMU VFD	MF06MK200	6,56 pies (2m)
C5 + TMU VFD	MF06MK200	Sin radio Sólo guía recta

El controlador de frecuencia variable del TMU está disponible para alimentación de 208, 230, 460 ó 575 voltios mediante el uso de un autotransformador. Además, se utiliza un reactor de línea para proteger el TMU VFD contra picos de tensión. Tanto el autotransformador como el reactor de línea están montados en la placa lateral de rueda guía del trole bajo una cubierta. No es necesario el uso de un transformador con una alimentación de 400V/50 Hz. Los controles VFD están totalmente cerrados y la caja está montada en el motor.

- Tipo de control: Controlador de frecuencia variable
- Alimentación principal: 208, 230, 400/50 Hz, 460 o 575 VCA
- Tensión de control: 115 VCA (48v opcional; estándar con 400v)
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Método de control de velocidad: Modo de dos velocidades (por defecto) o infinitamente variable
- Método de detención: Frenado dinámico
- Tipo de freno: Freno COMPACTO
- Aceleración/desaceleración: 2,50 segundos (por defecto)
- Protección contra sobrecarga del motor: Interruptor bimetálico (opcional)
- Protección: IP-55 (caja tipo NEMA 3R)
- Aprobaciones: CSA “C” y “US”

Controlador de frecuencia variable de TMU sin engranajes (cargas ≤ 1 ton (1000 kg))

- Potencia nominal de salida de TMU sin engranajes: 0,2 hp (0,15 kW)
- Velocidades de desplazamiento: 65/16 ppm (20/5 m/min)
- Frecuencia del motor: 35 Hz
- Tipo de motor: MF06MK200 sin engranajes
- Corriente de arranque 2,3A
- Corriente nominal 1,1A

Controlador de frecuencia variable de TMU con engranajes (cargas > 1 ton (1000 kg)) a 460 V - 60 Hz

- Potencia nominal de salida de TMU con engranajes: 0,5 HP (0,37 kW)
- Velocidades de desplazamiento: 65/16 ppm (20/5 m/min)
- Frecuencia del motor 100 Hz
- Tipo de motor: MF06MK200
- Corriente de arranque 4,3A
- Corriente nominal 1,2A

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

El inversor puede programarse para alcanzar un amplio rango de velocidades de desplazamiento máximas y mínimas. Vea la sección 4.2.1 para obtener más información sobre las configuraciones de velocidad de desplazamiento.

2.2 Curva de radio mínimo y especificación – Motor de dos velocidades de TMU

Tabla 3. Especificaciones y curva de radio mínimo

Tipo de trole y controlador	Tipo de motor	Curva de radio mín.
C1 + TMU de dos velocidades	MF06MK104	6,56 pies (2m)
C2 + TMU de dos velocidades	MF06MK104	6,56 pies (2m)
C3 + TMU de dos velocidades	MF06MK104	6,56 pies (2m)
C5 + TMU de dos velocidades	MF06MK104	Sin radio Sólo guía recta

☞ **Aviso: El panel de control del trole está montado directamente en el motor.**

- Tipo de control: Controles de contactor
- Alimentación principal: 208, 230, 400/50 Hz, 460 o 575 VCA
- Tensión de control: 115 VCA (48v opcional; estándar con 400v)
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Control de velocidad: Dos velocidades
- Tipo de freno: Freno a disco de C.C.
- Protección contra sobrecarga del motor: Interruptor bimetálico (opcional)
- Protección: IP-55 (caja tipo NEMA 3R)
- Aprobaciones: CSA “C” y “US”

Motor de dos velocidades del TMU

• Tipo de motor:	MF06MK104, motor de dos velocidades	
• Frecuencia del motor:	60 Hz	50 Hz
• Potencia nominal de salida:	0,5/0,9 HP	0,3/0,05 kW
• Velocidad sincrónica:	3600/900 rpm	3000/750 rpm
• Corriente de arranque:	3,9/1,1 A	3,5/1,0 A
• Corriente nominal:	0,9 A	1,0 A
• Velocidad de desplazamiento ▪	80/20 ppm	20/5 m/min

2.3 Datos ambientales

- Temperatura ambiente: 14°F a +104°F (-10°C a +40°C)
- Humedad: 90% HR (sin condensación)
- Vibración: 0,2 g_n (2 m/s^2)
- Nivel de ruido: 70 dB a 3 pies (1m)

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

3 CONTROLADOR DEL TMU

Figura 6. Controlador de frecuencia variable del TMU y Motor de dos velocidades del TMU

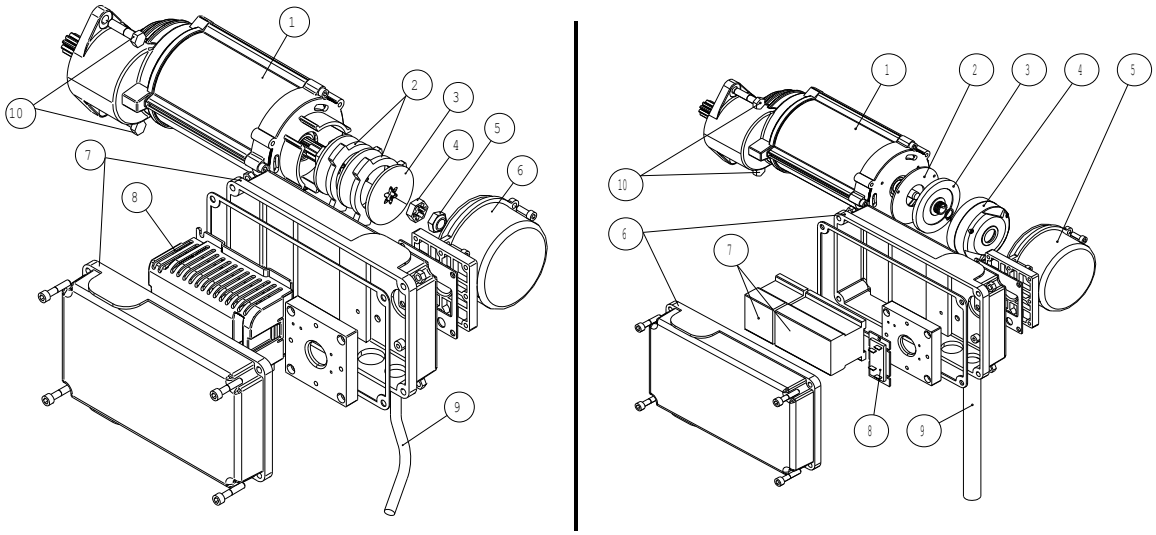


Tabla 4. Lista de piezas para el controlador de frecuencia variable del TMU y el motor de dos velocidades del TMU

Controlador de frecuencia variable del TMU			**Motor de dos velocidades del TMU**	
1. Unidad de motor/engranajes	6. Cubierta del freno		1. Unidad de motor/engranajes	6. Tablero de control
2. Freno compacto	7. Tablero de control		2. Placa de fricción	7. Contactores
3. Disco de freno	8. Controlador de frecuencia variable		3. Disco de freno	8. Rectificador
4. Manguito	9. Cable eléctrico		4. Freno	9. Cable eléctrico
5. Tuerca	10. Tornillo de montaje		5. Cubierta del freno	10. Tornillos de montaje

* **Vea la Sección 7 para obtener más información sobre Piezas de repuesto**

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

3.1 Motor

El aislamiento del motor es clase F y el grado de protección es IP55.

3.2 Descripción del reductor de engranajes

3.2.1 Reductor de engranajes del TMU VFD

Se utiliza un reductor de engranajes de reducción simple con el motor inversor de 100/120 Hz. Generalmente, este reductor de engranajes de motor se utiliza cuando la capacidad del polipasto es superior a 1 ton (1000 kg). El piñón de salida está inserto en el eje de salida de la caja de engranajes. Los engranajes están lubricados con grasa semilíquida.

El motor inversor de 35 Hz se utiliza sin un reductor de engranajes. Generalmente, este motor sin engranajes se utiliza cuando la capacidad del polipasto es de 1 ton (1000 kg) o menos. Las ruedas del trole son conducidas directamente desde el motor.

3.2.2 Reductor de engranajes del motor de dos velocidades TMU

Siempre se utiliza un reductor de engranajes de reducción simple junto con el motor de dos velocidades, independientemente de la capacidad de carga. El piñón de salida está inserto en el eje de salida de la caja de engranajes. Los engranajes están lubricados con grasa semilíquida.

3.3 Descripción de los frenos

3.3.1 Freno compacto

El freno Compacto está integrado en el diseño del motor inversor MF06 y funciona con CA, sin una bobina separada para el freno. Una fuerza electromagnética producida por el bobinado del estator del motor energizado libera el freno. Debido a que el motor inversor MF06 siempre funciona con un TMU VFD que brinda un frenado dinámico, el freno compacto es esencialmente un freno de sujeción. El freno se activa cuando el motor desacelera hasta cero y un resorte aplica una fuerza de fijación.

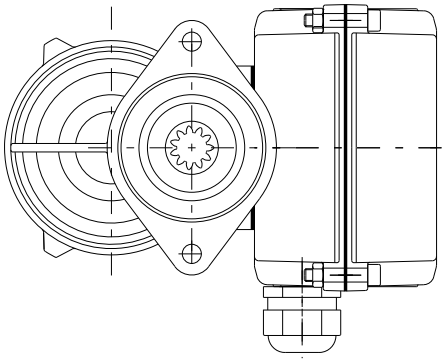
3.3.2 Freno a disco de C.C.

El freno a disco de C.C. está montado en el motor de dos velocidades y utiliza una bobina de C.C. La bobina libera el freno a disco. Varios resortes aplican la fuerza de fijación.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

3.4 Posición de montaje de la unidad de control

Figura 7. Posición de la unidad de control del TMU



La unidad de control se debe ubicar de manera tal que el tablero de control quede al costado del motor, con la salida del cable de alimentación en la dirección que se muestra más arriba.

No se recomiendan otras posiciones de montaje para el controlador porque reducen la eficacia de la refrigeración y pueden producir un sobrecalentamiento de los controles.

3.5 Montaje de la unidad de control

- Asegúrese de que la alimentación eléctrica principal esté cortada para evitar riesgos eléctricos.
- Alinee los dientes del piñón con los dientes de la rueda dentada. Presione la unidad de control contra la placa lateral del trole.
- Gire la maquinaria hasta lograr la posición correcta de montaje. Aviso: el freno del motor evita la rotación libre del motor. Por lo que debe liberar el freno o levantar del riel las ruedas propulsoras.
- Inserte los pernos de montaje. Utilice arandelas de traba.
- Apriete los pernos de montaje con la mano hasta que estén ajustados.
- Si se levantaron las ruedas propulsoras, baje las ruedas antes de comenzar el apriete final de los pernos de montaje. Aviso: Las ruedas deben descansar sobre el carril mientras se aprietan los pernos para asegurar que no se dirijan cargas excesivas hacia el eje secundario. El torque recomendado para pernos M8 es 18 pies-lb (24 Nm).
- Conecte la ficha del cable de alimentación al polipasto.

3.6 Remoción de la unidad de control

- Desconecte la alimentación y trabe los medios de desconexión de la grúa/el polipasto.
- Desconecte la ficha del cable de alimentación del polipasto.
- Afloje y quite los pernos de montaje.
- Quite la unidad de control de la placa lateral del trole.

3.7 Inspección y servicio de la unidad de control

- Verifique el apriete de los pernos de montaje.
- Verifique el movimiento de desplazamiento: aceleración y desaceleración.
- Verifique el desgaste de los forros de fricción del freno. De ser necesario, limpie el freno y reemplace los forros de fricción.
- Verifique la holgura del freno.
- Verifique que el inversor o los contactores funcionen correctamente.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

- Los engranajes están lubricados con grasa semilíquida. Vea la sección de Mantenimiento preventivo para saber el tipo de grasa.

3.8 Ajuste de la holgura del freno compacto

- Desconecte la alimentación y trabe los medios de desconexión de la grúa/el polipasto.
- Desconecte la ficha del cable de alimentación del polipasto.
- Quite los cables del motor y el freno del tablero.
- Retire la cubierta del freno.
- Presione el disco de freno y mida la holgura entre la tuerca de ajuste y el aro de aluminio. La holgura debe ser: 0,008 – 0,012 pulgadas (0,2 - 0,3 mm). Gire la tuerca de ajuste para ajustar la holgura.
- Coloque la cubierta del freno, instale los cables del motor y del freno y conecte la ficha de alimentación en el motor.

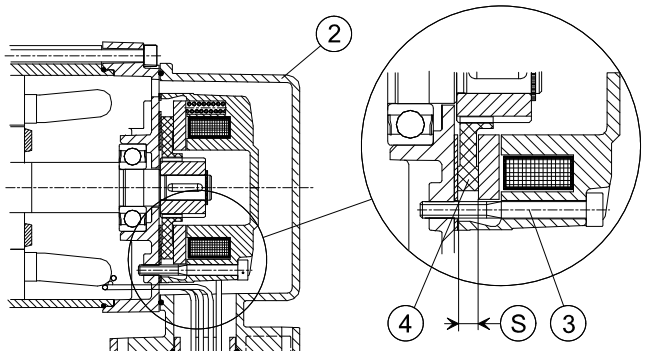
3.9 Remoción e inspección del freno

3.9.1 Freno compacto

- Desconecte la alimentación y trabe los medios de desconexión de la grúa/el polipasto.
- Desconecte la ficha del cable de alimentación del polipasto.
- Retire la cubierta del freno.
- Desatornille y quite la tuerca de ajuste.
- Retire las piezas del freno. Si el espesor del disco de fricción es menor a 0,197" (5 mm), reemplace los discos de freno y el disco de fricción.
- Vuelva a armar en el orden inverso.
- Ajuste la holgura del freno.

3.9.2 Freno a disco de C.C.

Figura 8. Freno a disco de C.C. y lista de piezas



2. Cubierta del freno
3. Tornillos de montaje
4. Disco de fricción
S. Espesor del disco de fricción

Los datos son para freno de tipo NM38710NR#, torque 2 Nm

- Desconecte la alimentación y trabe los medios de desconexión de la grúa/el polipasto.
- Desconecte la ficha del cable de alimentación del polipasto.
- Retire la cubierta del freno.
- Desatornille los tornillos de montaje.
- Retire el freno. Si el espesor del disco de fricción es menor a 0,23" (5,8 mm), reemplace los discos de freno y el disco de fricción.
- Vuelva a armar en el orden inverso.
- El torque recomendado para los tornillos de montaje es 1,8 pies-lb (2,5 Nm).

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Aviso: La holgura del freno de C.C. no es ajustable.

3.10 Resolución de problemas – Freno

3.10.1 Freno compacto

El freno Compacto se utiliza sólo en el motor inversor MF06.

El freno no se libera:

- Holgura demasiado grande ⇒ ajuste el huelgo
- Presencia de materiales extraños ⇒ limpie el freno
- Verifique la configuración de parámetros del motor ⇒ consulte la sección 4.2.3

Torque de frenado insuficiente:

- Grasa en el forro ⇒ reemplace el forro
- Forro dañado ⇒ reemplace el forro
- Holgura demasiado grande ⇒ ajuste el huelgo
- Material de fricción gastado ⇒ reemplace el forro

3.10.2 Freno a disco de C.C.

El freno de C.C. se utiliza sólo en el motor de dos velocidades.

El freno no se libera:

- Presencia de materiales extraños ⇒ limpie el freno
- Rectificador del freno en malas condiciones ⇒ reemplace el rectificador

Torque de frenado insuficiente:

- Grasa en el forro ⇒ reemplace el forro
- Forro dañado ⇒ reemplace el forro
- Holgura demasiado grande ⇒ reemplace el material de fricción
- Material de fricción gastado ⇒ reemplace el material de fricción

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4 CONTROLADOR DE FRECUENCIA VARIABLE DEL TMU

4.1 Descripción del inversor

ADVERTENCIA: No toque ningún componente de circuito mientras esté activada la alimentación de CA. El inversor recibe alta tensión (inclusive los interruptores de programación). Espere, por lo menos, tres minutos después de haber desconectado la tensión de alimentación antes de realizar tareas de mantenimiento en la unidad. La omisión de esta advertencia puede resultar en lesiones.

Figura 9. Inversor

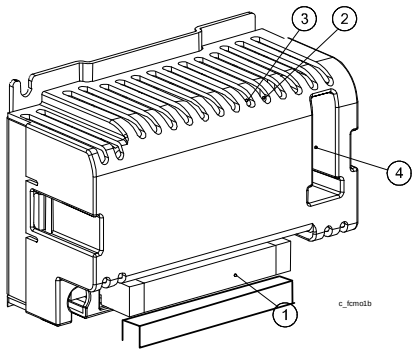
1. Terminal X1

2. LED rojo (falla)

3. LED verde (ok)

4.Interruptores de programación

5. Capacitor



PRECAUCIÓN: La refrigeración del inversor es óptima cuando el aire pasa a través del dispositivo de abajo hacia arriba. Si el inversor está montado lateralmente, la corriente de salida debe reducirse un 40%.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.1.1 Conexiones

La tensión de alimentación requerida para el inversor es de 380 V/50 Hz a 480 V/60 Hz. Para otras tensiones trifásicas disponibles incluyendo 460 V, se provee un autotransformador para suministrar la tensión correspondiente al inversor. Ver sección 1.4 sobre pruebas de funcionamiento en lo que refiere a la verificación de la tensión de salida del autotransformador al inversor.

Las conexiones de potencia y del circuito de control se hacen al terminal X1 tal como sigue:

Tabla 5. Conexiones de potencia y del circuito de control al terminal X1

Número	Nombre	Descripción
1	PE	Tierra
2	L1	Fase de potencia 1. 380-480 V 50/60 Hz.
3	L2	Fase de potencia 2. 380-480 V 50/60 Hz.
4	L3	Fase de potencia 3. 380-480 V 50/60 Hz.
5	U	Fase de motor 1.
6	V	Fase de motor 2.
7	W	Fase de motor 3.
8	S1	Comando de control. Dirección 1.
9	S2	Comando de control. Dirección 2.
10	SP2/AP	Velocidad 2 / comando de aceleración.
11	ON	Tensión de control, neutro.

Se deben utilizar un mínimo de dos colectores para cada pista de conductor con el uso de inversor.

Además, se debe utilizar una puesta a tierra, ya sea a través del bastidor con descarga a tierra o un cable de puesta a tierra.

Con el uso de un inversor, es importante contar con una puesta a tierra adecuada. Una mala descarga a tierra puede producir daños al inversor o crear un peligro de choque eléctrico para el personal.

ADVERTENCIA: La falta de una puesta a tierra correcta conduce a peligro de choque eléctrico.

ADVERTENCIA: Una puesta a tierra incorrecta o insuficiente crea un peligro de choque eléctrico al tocar cualquier parte del polipasto o del trole.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Características técnicas

Tabla 6. Características técnicas

Características técnicas	Descripción
Rango de potencia	0,75 kW
Tensión de alimentación*	380 – 480 VCA ±10%
Frecuencia nominal de suministro	48 – 62 Hz
Corriente nominal	2,4 A
Control digital	S1, S2, DI3
Tensión máx. de salida	Igual a tensión de alimentación
Rango de tensión de control	48 o 115 VCA ±10%
Temperatura ambiente	-10°C a 50°C 14°F a 120°F
Humedad	95% sin condensación (con goteo)
Grado de protección	Inversor + cubierta de inversor IP20
Dimensiones (Ancho x Alto x Prof.)	5,24 x 3,62 x 2,36 pulg. (133 x 92 x 60 mm)
Altitud	La corriente de salida debe reducirse 1% por cada 100 m sobre 1000 m. Para alturas superiores a 3000 m, consulte a la fábrica.
Grado de polución	Grado de polución 2 según NEMA ICS-1, IEC664 y UL840
Vibración	IEC68-2-6
Descarga	IEC68-2-27

☞ Aviso: * Si la alimentación eléctrica principal es distinta de la tensión de alimentación requerida, se utiliza un transformador para suministrar la tensión adecuada.

4.1.2 Funcionamiento normal del trole

El inversor entra en estado "listo para funcionar" un segundo después de que se aplica energía al inversor. Durante el funcionamiento, el inversor utiliza el modo de control de velocidad definido por el usuario.

El modo de control de velocidad por defecto es de dos velocidades (MS-2).

El método de detención, que el usuario no puede cambiar en TMU VFD, está programado para desacelerar hasta la detención mediante un frenado dinámico. Como resultado, el freno se utiliza principalmente como freno de sujeción y el desgaste del freno se mantiene al mínimo. Cuando se elimina el comando RUN Forward/Reverse (funcionamiento hacia adelante/reversa), el inversor desacelera hasta cero de acuerdo con su tiempo de rampa preestablecido y luego se activa el freno. Si se produjera una falla o si se presiona el botón de parada de emergencia, se anula el frenado dinámico y el freno se cierra inmediatamente, lo que lleva al motor y a la carga a una detención inmediata.

4.1.3 Indicador de estado de LED

El TMU VFD indica su estado de funcionamiento mediante dos LED. Un LED verde permanente indica que está "listo para funcionar". Un LED verde que parpadea indica que se ha activado una condición de falla pero que dicha falla se ha recuperado. Es posible un funcionamiento normal con el LED verde parpadeando. Un LED rojo que parpadea indica una condición de falla grave y se inhibe el funcionamiento. El patrón de parpadeo le indica al usuario el tipo de falla que se ha producido.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

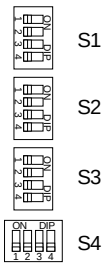
4.2 Programación de parámetros

PRECAUCIÓN: No toque ningún componente del circuito mientras esté activada la alimentación de CA. El inversor recibe alta tensión (inclusive los interruptores de programación). Espere, por lo menos, tres minutos después de haber desconectado la tensión de alimentación antes de realizar tareas de mantenimiento en la unidad. La omisión de esta advertencia puede resultar en lesiones.

Antes de enviarle la unidad, se configuran los parámetros en la fábrica, los que pueden ser distintos de las configuraciones por defecto, para cumplir los requisitos de su aplicación de grúa. Si se cambian los parámetros sin comprender plenamente las funciones del inversor, se podrían producir daños a los equipos o generar una situación de inseguridad.

El TMU VFD utiliza interruptores DIP para programar las funciones. El estado de cada interruptor es OFF (0) u ON (1). Hay cinco parámetros que se pueden determinar con los interruptores S1 a S4.

Tabla 7. Configuración de interruptores DIP del TMU VFD

Interruptor S1 = Configuración de frecuencia de salida superior, velocidad máxima Interruptor S2 = Configuración de frecuencia de salida inferior, velocidad mínima Interruptor S3 = Tiempo de rampa de aceleración / desaceleración Interruptor S4 = Modo de control (S4-1) y parámetros de motor (S4-2-3-4)	

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.2.1 Selecciones de velocidades y tiempo de rampa

Selección de frecuencia de salida (Configurada por interruptores S1 y S2)

Las velocidades máximas y mínimas se seleccionan configurando las frecuencias de salida mínima y máxima. El interruptor S1 configura la selección de frecuencia máxima de salida y el interruptor S2, la frecuencia mínima de salida. La tabla “A” se utiliza para el motor sin engranajes de 35 Hz y la tabla “B” para el motor de 100 Hz.

Tabla 8. Selección de frecuencia de salida (Configurada por interruptores S1 y S2)

Interruptor S1 / S2				**TABLA A DE VELOCIDADES Motor sin engranajes MF06MK200 de 35 Hz**				**TABLA B DE VELOCIDADES Motor MF06MK200 de 100Hz**			
				Velocidad mínima		Velocidad máxima		Velocidad mínima		Velocidad máxima	
-1	-2	-3	-4	Interruptor S2	Velocidad del trole ppm (m/min)	Interruptor S1	Velocidad del trole ppm (m/min)	Interruptor S2	Velocidad del trole ppm (m/min)	Interruptor S1	Velocidad del trole ppm (m/min)
0	0	0	0	8 Hz	26 (8)	35 Hz	121 (37)	29 Hz	20 (6)	100 Hz	66 (20)
0	0	0	1	9 Hz	29.5 (9)	19 Hz	66 (20)	14 Hz	10 (3)	50 Hz	33 (10)
0	0	1	0	13 Hz	46 (14)	22 Hz	75 (23)	23 Hz	16 (5)	62 Hz	43 (13)
0	0	1	1	4 Hz	13 (4)	20 Hz	69 (21)	10 Hz	6.5 (2)	54 Hz	36 (11)
0	1	0	0	15 Hz	53 (16)	28 Hz	95 (29)	32 Hz	20 (6)	80 Hz	53 (16)
0	1	0	1	5 Hz	16 (5)	21 Hz	72 (22)	12 Hz	6.5 (2)	58 Hz	40 (12)
0	1	1	0	6 Hz	20 (6)	23 Hz	79 (24)	16 Hz	10 (3)	66 Hz	43 (13)
0	1	1	1	7 Hz	23 (7)	25 Hz	85 (26)	18 Hz	13 (4)	70 Hz	46 (14)
1	0	0	0	19 Hz	66 (20)	41 Hz	141 (43)	50 Hz	33 (10)	115 Hz	75 (23)**
1	0	0	1	10 Hz	33 (10)	26 Hz	89 (27)	20 Hz	13 (4)	75 Hz	49 (15)
1	0	1	0	11 Hz	40 (12)	30 Hz	102 (31)	26 Hz	16 (5)	85 Hz	56 (17)
1	0	1	1	12 Hz	43 (13)	32 Hz	112 (34)	35 Hz	23 (7)	90 Hz	59 (18)
1	1	0	0	14 Hz	49 (15)	33 Hz	115 (35)	38 Hz	26 (8)	95 Hz	62 (19)
1	1	0	1	16 Hz	56 (17)	37 Hz	128 (39)	41 Hz	26 (8)	105 Hz	69 (21)**
1	1	1	0	17 Hz	59 (18)	39 Hz	135 (41)	44 Hz	29.5 (9)	110 Hz	72 (22)**
1	1	1	1	18 Hz	62 (19)	42 Hz	144 (44)	47 Hz	33 (10)	120 Hz	79 (24)**

Aviso: ****** Un TMU VFD conectado a una alimentación de 50 Hz no puede alcanzar estas velocidades. Estas velocidades están disponibles sólo con alimentaciones de 460 V o 575 V y 60 Hz.

Tabla 9. Ejemplo de configuración de parámetros

EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS:	
Un motor de 100 Hz está conectado al inversor y se desea una velocidad máxima de 80 Hz. Esa velocidad se encuentra en la 5ta fila de la tabla B de velocidades. La configuración correspondiente para los interruptores S1 se encuentra en la misma fila a la izquierda: 0-1-0-0 (off-on-off-off).	S1 *Velocidad máx. configurada en 80 Hz.*

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Tiempo de rampa de aceleración y desaceleración

Los tiempos de rampa de aceleración y desaceleración se configuran utilizando el interruptor S3 como sigue:

Tabla 10. Configuración de interruptor para tiempo de rampa de aceleración y desaceleración

Interruptor S3				Aceleración/desaceleración
-1	-2	-3	-4	tiempo de rampa
0	0	0	0	2,5 seg (por defecto)
0	0	0	1	3,5 seg
0	0	1	0	3,0 seg
0	0	1	1	5,0 seg
1	0	0	1	4,0 seg
1	0	1	1	6,5 seg
1	1	0	0	4,5 seg
1	1	0	1	6,0 seg
1	1	1	0	5,5 seg

La configuración por defecto para el tiempo de rampa de aceleración y desaceleración es de 2,5 segundos. El tiempo de rampa de aceleración siempre es igual al de desaceleración. No configure el tiempo de rampa en menos de 2,5 segundos.

El método de detención del TMU VFD es siempre la desaceleración hasta la detención (frenado dinámico) y se debe tener extremo cuidado cuando se evalúe el valor del interruptor S3. Si el tiempo de desaceleración es demasiado largo, la grúa o el polipasto puede chocar con los topes de extremo, lo que produciría daños al equipo o lesiones al personal.

4.2.2 Modo de control de velocidad

El TMU VFD brinda al usuario la flexibilidad de seleccionar el modo de control multi-velocidades de dos etapas (MS-2) o el modo infinitamente variable de dos etapas (EP-2). El interruptor S4-1 configura el modo de control de velocidad.

Modo de control multi-velocidades (MS-2) (S4-1 = OFF)

El TMU VFD presenta un modo de control multi-velocidades de dos etapas y desacelera hasta la detención mediante el método de detención de frenado dinámico.

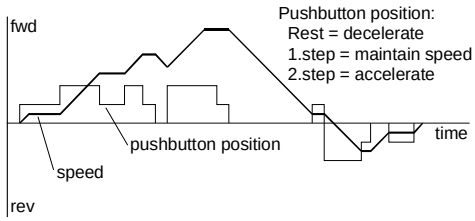
- La entrada S1 es RUN Forward (funcionamiento hacia adelante). La frecuencia de salida aumenta hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S2. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad mínima).
- La entrada S1 es RUN Reverse (funcionamiento en reversa). La frecuencia de salida aumenta hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S2. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad mínima).
- Comando segunda velocidad/entrada SP2. La frecuencia (velocidad) de salida aumenta hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S1. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad máxima).
- Al quitar el comando de segunda velocidad/entrada SP2, la frecuencia (velocidad) de salida disminuye hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S2. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad mínima).
- Al quitar la entrada S1 y la entrada S2 (Run Forward/Reverse), el método de detención es la desaceleración hasta la detención. La frecuencia de salida disminuye y el inversor desacelera hasta cero. Luego se activa el freno.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Control de velocidad infinitamente variable de dos etapas (EP-2) (S4-1 = ON)

El TMU VFD presenta un control de velocidad infinitamente variable de dos etapas y desacelera hasta la detención mediante un frenado dinámico.

Figura 10. Desaceleración y control de velocidad infinitamente variable de dos etapas del TMU VFD.



- La entrada S1 es RUN Forward (funcionamiento hacia adelante). La frecuencia de salida aumenta hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S2. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad mínima).
- La entrada S1 es RUN Reverse (funcionamiento en reversa). La frecuencia de salida aumenta hasta la frecuencia configurada por el interruptor DIP S2. El funcionamiento continúa a esta frecuencia (velocidad mínima).
- La entrada AP es aceleración. Aumenta la frecuencia (velocidad) de salida. Cuanto más tiempo esté cerrado este contacto, mayor será la salida de velocidad. Limitada sólo por la configuración si el interruptor DIP S2.
- Durante el funcionamiento, las entradas S1 y S2 son Mantener velocidad. La frecuencia de salida permanece constante.
- Al quitar la entrada S1 y la entrada S2 (RUN Forward/Reverse), el método de detención es la desaceleración hasta la DETENCIÓN. La frecuencia de salida disminuye y el inversor desacelera hasta cero. Luego se activa el freno.

4.2.3 Parámetros del motor

Los parámetros del motor se seleccionan configurando los interruptores S4-2, S4-3 y S4-4. Los parámetros del motor deben corresponder al tipo de motor que se esté utilizando. Los parámetros del motor se seleccionan como sigue:

Tabla 11. Configuración de interruptores para parámetros del motor

Interruptor S4			Tipo de motor	Frecuencia nominal	Potencia nominal del motor
-2	-3	-4			
0	0	0	MF06MK200	100 Hz	0,37 kW (0,5 hp)
1	0	1	MF06MK200 sin engranajes	35 Hz	0,15kW (0,2 hp)

☞ Aviso: La configuración incorrecta de los parámetros del motor puede dañar los controles o el motor.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.3 Códigos de falla y resolución de problemas – TMU VFD

ADVERTENCIA: No toque ningún componente de circuito mientras esté activada la alimentación de CA. El inversor recibe alta tensión (inclusive los interruptores de programación). Espere, por lo menos, tres minutos después de haber desconectado la tensión de alimentación antes de realizar tareas de mantenimiento en la unidad. La omisión de esta advertencia puede resultar en lesiones.

Si el TMU VFD funciona mal, una lámpara de falla se encenderá y apagará. El patrón de parpadeo continúa hasta que se produzca una nueva falla o hasta que se corte la alimentación. Los códigos de falla se explican en la tabla que aparece a continuación.

Tabla 12. Guía de resolución de problemas de códigos de falla del TMU VFD

Color de LED, patrón de parpadeo	Causa posible.	Qué hacer.
VERDE	Sobretensión. La tensión de alimentación excede lo permitido por la especificación.	Baje la tensión de entrada.
VERDE	El tiempo de rampa de desaceleración es demasiado corto.	Extienda el tiempo de desaceleración.
VERDE	Supervisión de pérdida / exceso de corriente. El freno no se abre correctamente o hay un obstáculo en el carril. Configuración de parámetro dependiente del motor incorrecta.	Ajuste el huelgo. Repare/reemplace el freno. Verifique que la configuración de los parámetros del motor (interruptor S4) coincida con el motor o motores provistos.
VERDE	Supervisión de rampa de desaceleración. No se siguió la rampa de desaceleración. La tensión de alimentación es superior a lo permitido por la especificación.	Configure un tiempo de rampa de desaceleración mayor. Verifique la tensión de todas las fases de alimentación en el terminal X1.
VERDE	Temperatura excesiva del inversor. La corriente del motor es demasiado alta (problemas en rodamiento, hay un obstáculo en el carril, el freno no se abre correctamente). La temperatura ambiental es demasiado alta.	Repare el problema del rodamiento. Quite el obstáculo. Ajuste la holgura o repare o reemplace el freno. Utilice un inversor de mayor capacidad.
VERDE	Tensión demasiado baja. La tensión de alimentación es inferior a lo permitido por la especificación.	Corrija el problema de alimentación de entrada. Verifique si hay problemas en una sola fase.
ROJO	Cortocircuito. Rotura en el aislamiento del cable del motor. Rotura en el aislamiento de la bobina del motor. Falla en el transistor del inversor.	Apague el interruptor principal. Reemplace los cables del motor. Verifique la resistencia del motor. Reemplace el motor. Reemplace el inversor.
ROJO	Falla del microprocesador. Debido a entorno con alto nivel de ruido eléctrico.	Desactive el interruptor durante 10 segundos y luego actívelo.

Aviso: La última falla activa siempre se elimina de la memoria cuando se corta la alimentación.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

El controlador no funciona de manera uniforme aunque el inversor no tiene condición de falla:

- El motor no arrancará si la tensión del bus de CC es demasiado alta (superior a 745V), esto ocurre si cualquier tensión línea a línea supera los 480 V+5% = 504 V. Si no se puede reducir la tensión de línea, instale un transformador reductor en el circuito derivado del inversor.
- Verifique la tensión de las fases de alimentación en el terminal X1.
- Verifique las señales de control en el terminal X1.
- Verifique que la tensión de control sea correcta. La placa de especificaciones se encuentra del lado izquierdo del inversor.
- Verifique todas las selecciones de parámetros, especialmente de los parámetros del motor (interruptor S4).
- Verifique que los parámetros del motor seleccionados (interruptor S4) coincidan con el tipo de motor correcto.
- Verifique que el microprocesador inicie el arranque. Los LED indicadores verde y rojo parpadean una vez cuando el inversor recibe energía. Después de un tiempo de inicio de un segundo, sólo el LED verde debe estar encendido.
- Verifique que el freno se abra y se cierre correctamente. Verifique la holgura del freno.
- Verifique la ficha de conexión para ver si funciona de manera intermitente.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.3.1 Planilla de resolución de problemas

Tabla 13. Información de registro y medición

Cables de alimentación principal del polipasto L1-L2	Cables de alimentación principal del polipasto L2-L3	Cables de alimentación principal del polipasto L1-L3
Cables de alimentación principal del polipasto L1-Tierra	Cables de alimentación principal del polipasto L2-Tierra	Cables de alimentación principal del polipasto L3-Tierra

Cables de alimentación de entrada del inversor L1-L2	Cables de alimentación de entrada del inversor L2-L3	Cables de alimentación de entrada del inversor L1-L3
Cables de alimentación de entrada del inversor L1-Tierra	Cables de alimentación de entrada del inversor L2-Tierra	Cables de alimentación de entrada del inversor L3-Tierra

Indique el sistema de puesta a tierra:

☐ 4to conductor de la alimentación principal
☐ Puesta a tierra del bastidor
☐ Conectada a la tornillería
☐ Ninguna

Indique el sistema colector:

☐ Doble zapata en cada pista de conductores
☐ Zapata simple en cada pista de conductores

Indique la tensión del transformador de control: _____ VCA

Indique el valor de la alimentación del equipo:

☐ $\leq$ 500 KVA

☐ > 500 KVA

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

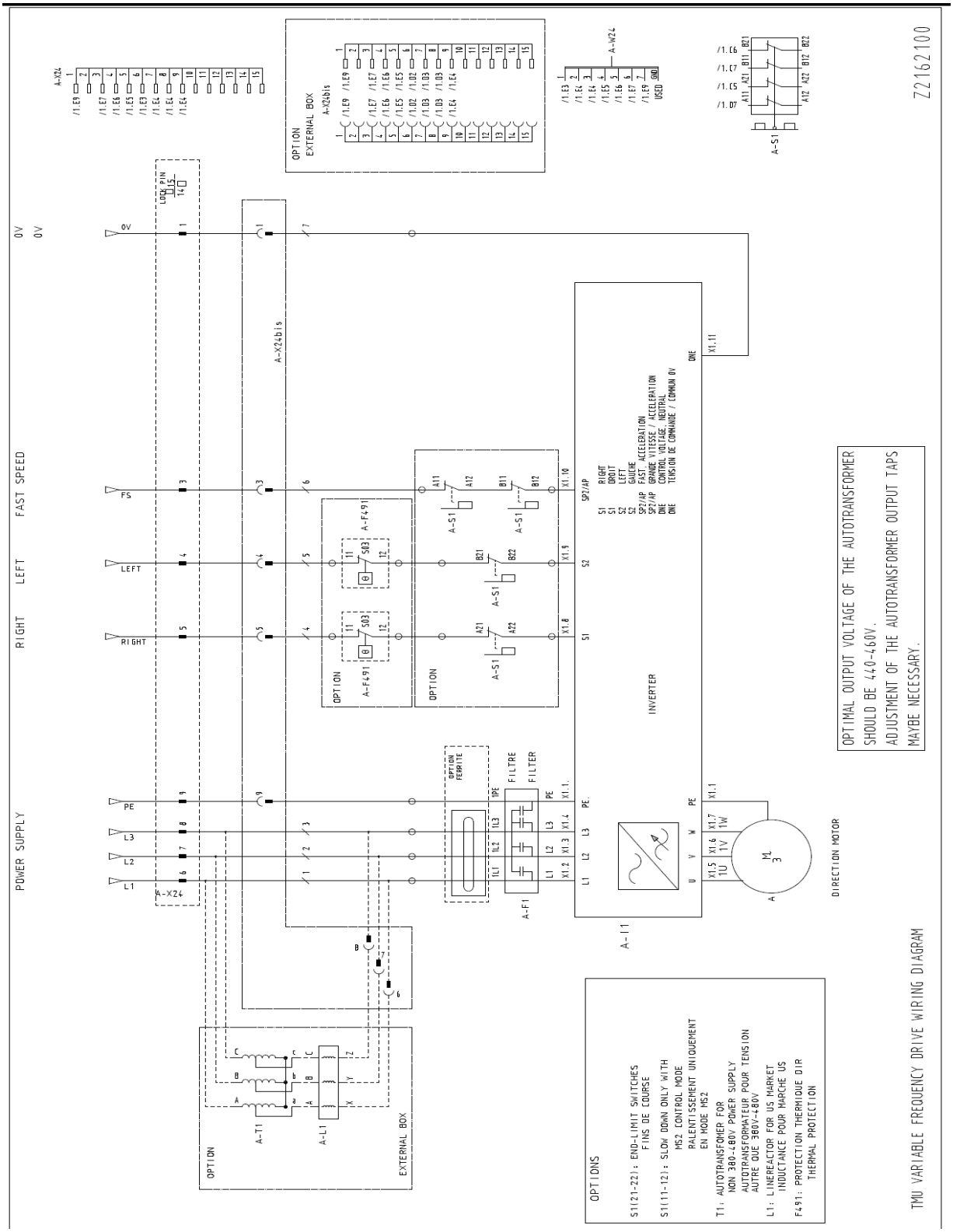
4.4 Especificación de cableado

4.4.1 Prácticas de cableado – Controlador de frecuencia variable del TMU

- No conecte alimentación de entrada de CA trifásica a los terminales de salida U, V o W del controlador.
- No conecte a tierra el inversor junto con ninguna máquina con alto nivel de corriente.
- Antes de utilizar soldadoras o máquinas con mucha corriente cerca de la grúa, desconecte todo el cableado a tierra y de línea.
- No utilice contactores de salida entre el inversor y el motor.
- No conecte capacitores de corrección del factor de potencia a la entrada ni a la salida del controlador.
- Antes de encender el inversor, verifique si hay cortocircuitos y fallas de puesta a tierra en el circuito de salida (U, V y W).
- Cuando use más de un transformador para dar alimentación al inversor, conecte correctamente las fases de cada transformador.
- Para invertir el sentido de giro, intercambie dos cables cualesquiera del motor (U, V, o W). Cambiar los cables de entrada (L1, L2 o L3) no afectará la dirección de giro del eje. Asegúrese de que el movimiento sea en la dirección correcta con respecto al pulsador que se presiona.
- Las entradas de tensión de línea del inversor (L1, L2 y L3) son específicas para la tensión. No conecte una tensión incorrecta a la unidad.
- Se deben utilizar un mínimo de dos colectores para cada pista de conductor cuando se utiliza un inversor. Se recomienda también el uso de un cable de puesta a tierra.
- Siempre monte el inversor en su orientación vertical correcta de modo que aire fluya de abajo hacia arriba.
- Mantenga el disipador térmico del inversor libre de obstrucciones (componentes del panel) para asegurar un flujo de aire de refrigeración correcto.
- No conecte la alimentación directamente al motor inversor; siempre haga funcionar el motor inversor desde el inversor.

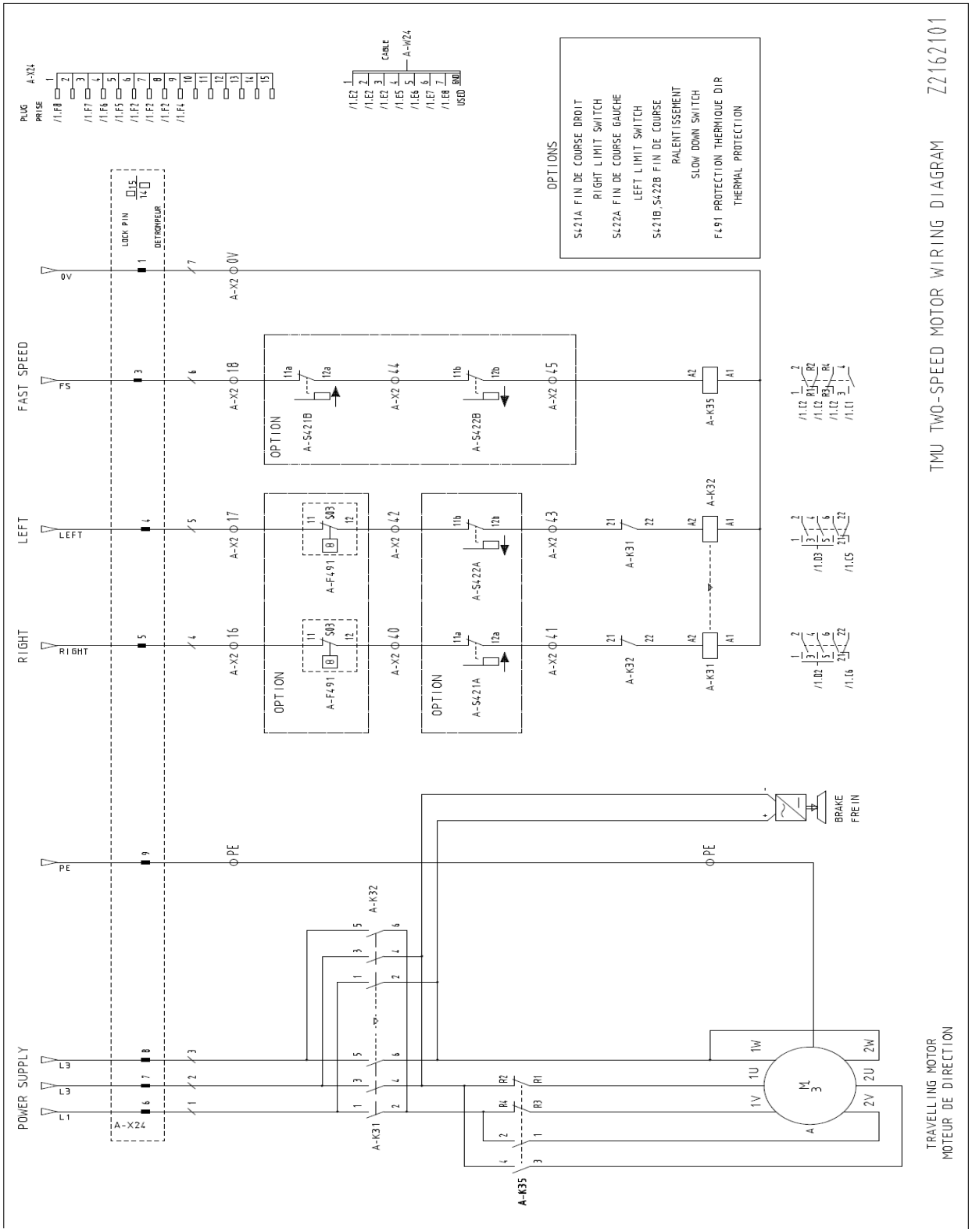
Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.4.2 Diagrama de cableado – Controlador de frecuencia variable del TMU



Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

4.4.3 Diagrama de cableado – TMU de dos velocidades



Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

5 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La vida útil del TMU depende de la exigencia a la que se someta, como el tiempo promedio de operación, el número de arranques y paradas y su mantenimiento.

5.1 Tabla de mantenimiento

Tabla 14. Calendario de mantenimiento

Verificación	Intervalo	Calificación del personal
Funcionamiento del freno	Diariamente	Operador
Tornillos sueltos y signos de corrosión	Anualmente	Mecánico calificado
Estado de la holgura del freno	Quincenalmente	Mecánico calificado
Estado del piñón motriz	Anualmente	Operador
Medición del diámetro del área de contacto de la rueda	Anualmente	Operador
Lubricación del engranaje abierto	Quincenalmente	Operador

PRECAUCIÓN: Estos intervalos deben abreviarse si el TMU se utiliza diariamente durante ocho horas en un periodo de 24 horas, si se lo utiliza con cargas máximas o en condiciones ambientales complejas.

5.2 Lubricantes

Tabla 15. Especificaciones de lubricantes

Punto de lubricación	Especificaciones	Marcas posibles	Cantidad
Piñón motriz rotativo Rodamiento (*)	Grasa KP 0 K (DIN 51502) Litio de base jabonosa + MoS2 Punto de fusión aproximado + 356°F Penetración trabajada 671 - 725°F Temperatura de operación - 22°F a + 266°F	Tribol: grasa multi multipropósito Molub Alloy Aral: Aral P 64037 grease Aralub PMD0 BP: Grasa multipropósito L 21 M Esso: Grasa multipropósito M Mobil: Mobilgrease Special Shell: Shell Retimax AM Texaco: Molytex grease EP 2 Fuchs: Renolit FLM0	Según sea necesaria (*) 0,02 L
Reductor de engranajes		Mobilux EP00	

5.3 Remplazo de piezas de repuesto

Después de un periodo prolongado sin uso o durante una revisión de rutina, verifique el funcionamiento y el ajuste de los elementos de seguridad (freno, topes de extremo...). Si hay un elemento posiblemente defectuoso, deformación o desgaste anormal, se deberán cambiar las piezas.

PRECAUCIÓN: Desconecte la alimentación antes de reemplazar cualquier pieza.

Si se reemplaza una pieza, revise el funcionamiento del equipo antes de devolver el equipo al servicio.

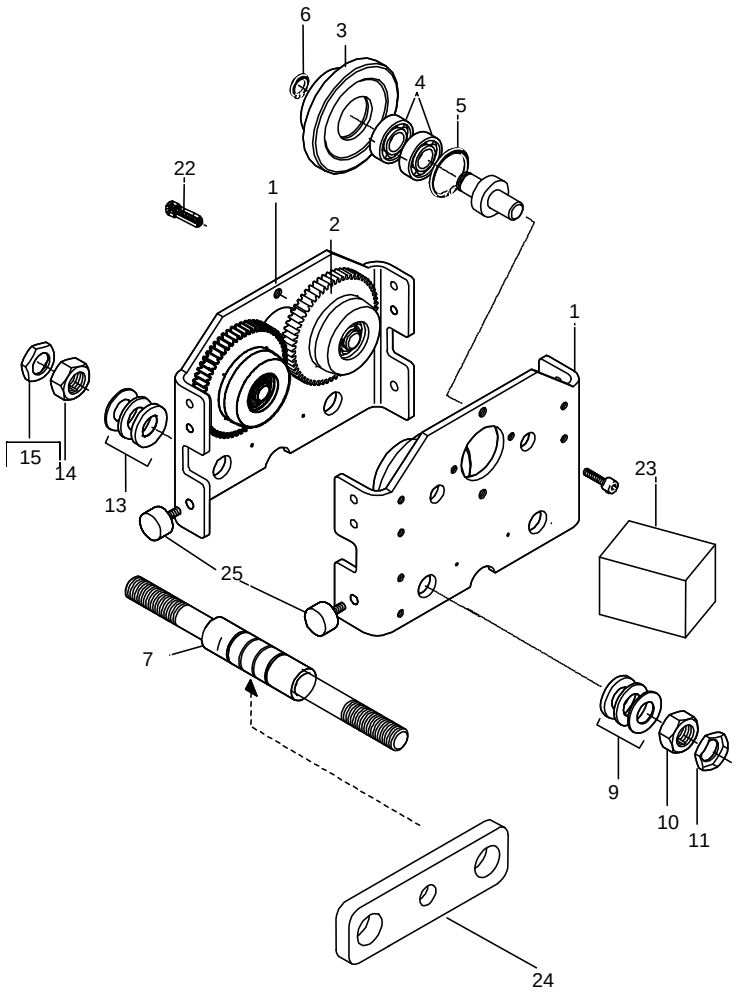
5.4 Descarte del trole

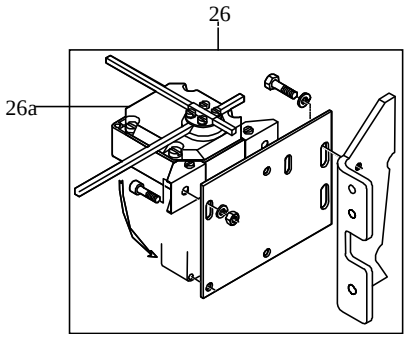
Quite toda la grasa del trole y del reductor de engranajes ante de descartar la unidad en un centro de reciclaje.

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

6 QUITE TODA LA GRASA DEL TROLE Y DEL REDUCTOR DE ENGRANAJES ANTE DE DESCARTAR LA UNIDAD EN UN CENTRO DE RECPIEZAS DE REPUESTO

6.1 Trole TMU





Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Tabla 16. Trole TMU

Pieza	Cant.	C1 ≤1000kg	C2 ≤2000kg	C3 ≤3200kg	C5 ≤5000kg	Descripción
1+3+4+5+6	1	52329486	52329491	52329494	52329496	Conjunto de placa lateral - rueda guía
1+2+4+5+6	1	52329489	52329493	52329495	52300010	Conjunto de placa lateral - impulsor
7+9+10+11+24	1	52329498	-	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 2,28-3,94 pulg. 55-100 mm
7+9+10+11+24	1	52329499	-	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 4,17-5,90 pulg. 106-150 mm
7+9+10+11+24	1	52329501	-	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 6,10-7,87 pulg. 155-200 mm
7+9+10+11+24	1	52329502	-	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 8,11-9,76 pulg. 206-248 mm
7+9+10+11+24	1	52329503	-	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 10,23-12,09 pulg. 260-307 mm
7+9+10+11+24	1	-	52329506	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 2,54-4,96 pulg. 64-126 mm
7+9+10+11+24	1	-	52329507	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 5,16-7,48 pulg. 131-190 mm
7+9+10+11+24	1	-	52329508	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 7,80-9,76 pulg. 198-248 mm
7+9+10+11+24	1	-	52329510	-	-	Conjunto de cabezal transversal = 10,24-12,2 pulg. 260-310 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	52329512	-	Conjunto de cabezal transversal = 3,28-5,39 pulg. 82-137 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	52329513	-	Conjunto de cabezal transversal = 5,51-7,48 pulg. 140-190 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	52329514	-	Conjunto de cabezal transversal = 7,80-9,76 pulg. 198-248 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	52329516	-	Conjunto de cabezal transversal = 10,24-12,2 pulg. 260-310 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	-	52329517	Conjunto de cabezal transversal = 3,23-4,33 pulg. 82-110 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	-	52329518	Conjunto de cabezal transversal = 4,45-5,91 pulg. 113-150 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	-	52329519	Conjunto de cabezal transversal = 6,10-7,87 pulg. 155-200 mm
7+9+10+11+24	1	-	-	-	52329520	Conjunto de cabezal transversal = 8,11-9,76 pulg. 206-248 mm
7+9+10+11+24	1		-	-	52329521	Conjunto de cabezal transversal = 10,24-12,2 pulg. 260-310 mm

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

Tabla 16 (continued). Trole TMU

Pieza	Cant.	C1 ≤1000kg	C2 ≤2000kg	C3 ≤3200kg	C5 ≤5000kg	Descripción
1	2	-	-	-	-	Placa lateral
2	2	558909	558919	558929	558949	Rueda motriz con rodamientos 2+4+5
2a	2	2309781002	2309782002	2309783002	2309784002	Conjunto de rueda motriz de carril patentado
3	2	558908	558918	558928	558948	Rueda de marcha lenta con rodamientos 3+4+5
3a	2	2309781001	2309782001	2309783001	2309784001	Conjunto de rueda de marcha lenta de carril patentado
6	4	-	-	-	-	Anillos de seguridad externos
7	2	-	-	-	-	Vástago tensor
9	-	-	-	-	-	Arandelas
10	4	831523	831540	831530	8004234	Tuerca
11	4	831575	831576	831577	8004208	PAL
22	2	830203	830203	830203	830203	Tornillo CHC (para impulsor)
23	2	558868	-	-	-	Contrapeso
24	1	2222002	2222003	2277020	2182000	Adaptador (perpendicular)
25	4	558993	558993	558993	558993	Tope
26	1	2104205001	2104205001	2104205001	2104205001	Interruptor limitador completo
26a	1	50004910	50004910	50004910	50004910	Interruptor limitador
26b	1	558995	558995	558995	558995	Soporte - interruptor limitador

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

6.2 Controlador de frecuencia variable del TMU

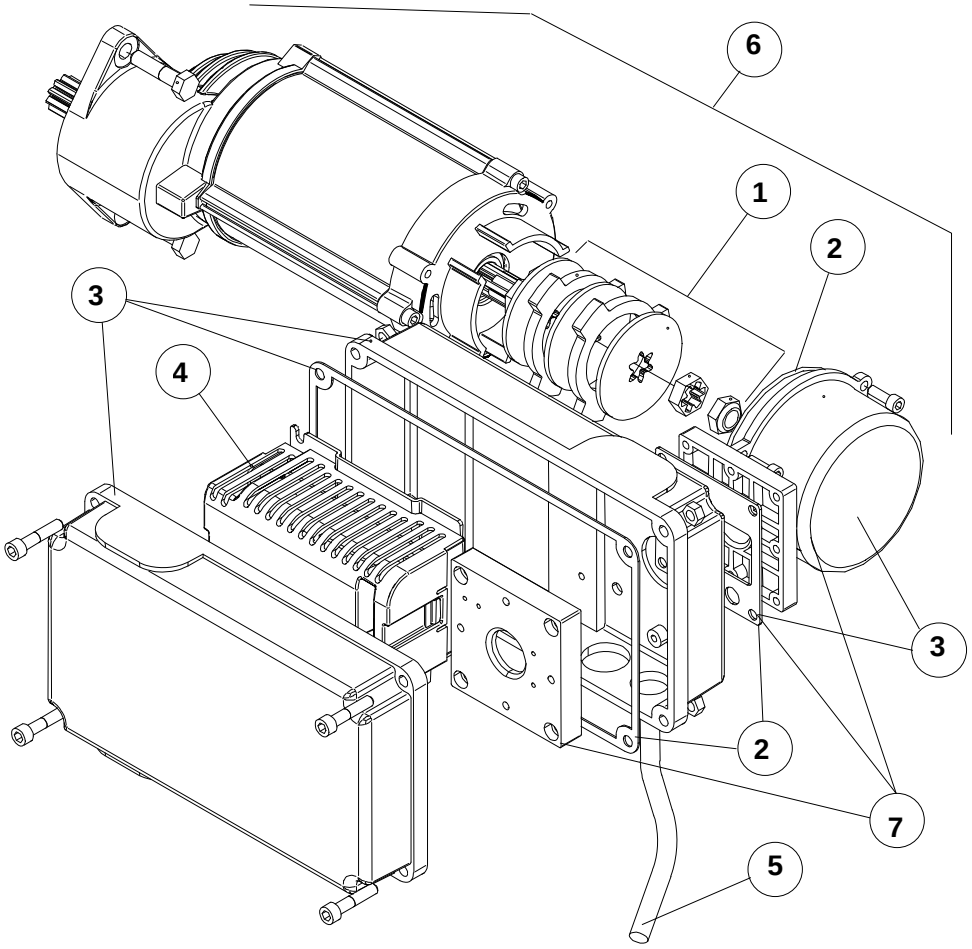


Tabla 17. Controlador de frecuencia variable del TMU

Pieza	Número de pieza	Descripción	Especificación
1	52296293	Kit de reparación de freno	M06-001V
2	52300292	Juego de juntas	M06-008V
3	52300291	Caja	M06-007V
4	52300287	Inversor + control 48V filtro	M06-003V
4	52300288	Inversor + control 115V filtro	M06-004V
5	52297959	Cable eléctrico + ficha + collarín + tuerca	CCGCELCP-04
6	52299087	Impulsor motor de engranajes completo + VFD - control 48V	
6	52299088	Impulsor motor de engranajes completo + VFD - control 115V	
6	52299089	Impulsor motor sin engranajes completo + VFD - control 48V	
6	52299090	Impulsor motor sin engranajes completo + VFD - control 115V	
7		Kit de cubierta del freno con junta	

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

6.3 Transformador y reactor de línea del TMU VFD

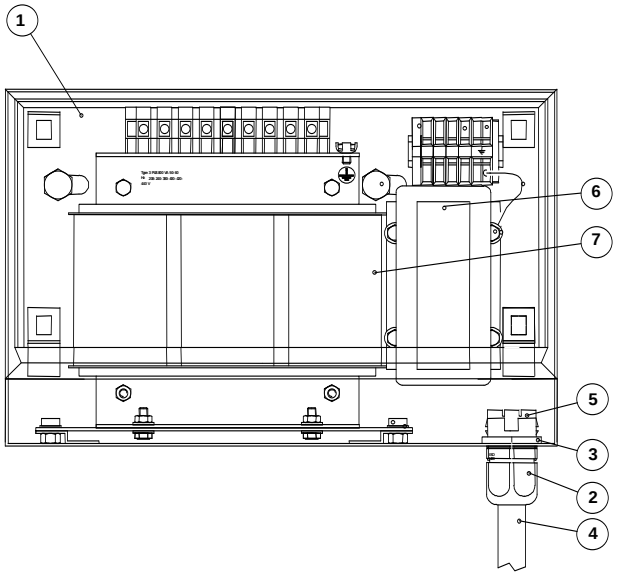


Tabla 18. Transformador y reactor de línea del TMU VFD

Pieza	Cant.	Número de pieza	Descripción
1	1	52303806	Paquete completo de transformador/reactor – 208 ó 230V (2+3+4+5+6+7)
1	1	52303807	Paquete completo de transformador/reactor – 460V (2+3+4+5+6+7)
1	1	52303308	Paquete completo de transformador/reactor – 575V (2+3+4+5+6+7)
2+3+4+5	1	52297959	Cable eléctrico + ficha + collarín + tuerca
6	1	52298738	Reactor de línea
7	1	52299489	Transformador de 208/230V – 440V
7	1	52299494	Transformador de 460V – 440V
7	1	52299492	Transformador de 575V – 440V

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.

6.4 Motor de dos velocidades del TMU

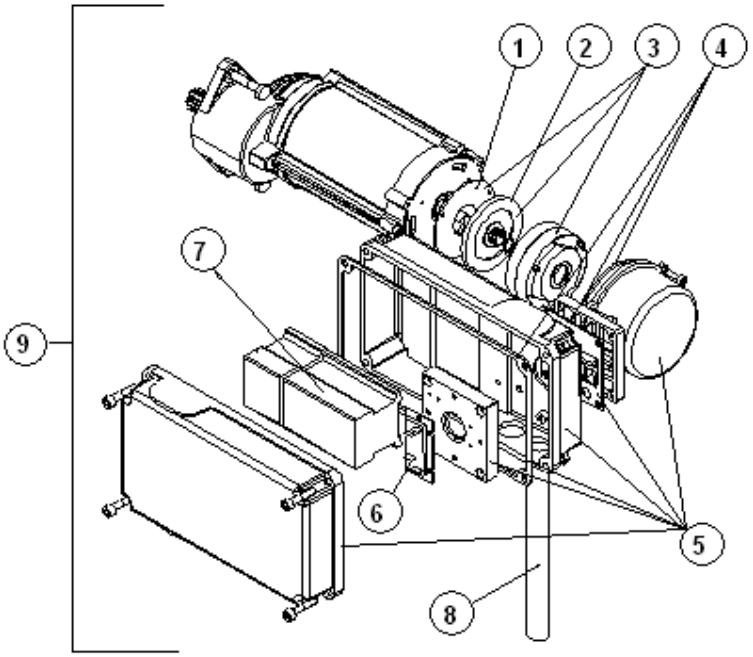


Tabla 19. Motor de dos velocidades del TMU

Pieza	Número de pieza	Descripción	Especificación
1	52269590	Placa de desgaste de fricción	NM38710KLV
2	52269587	Disco de fricción	NM38710JPV
3	52269582	Bobina completa de freno 180 V CC (208, 230, 400, 460 VCA)	NM38710NR2V
3	52269583	Bobina completa de freno 240 V CC (575 VCA)	NM38710NR3V
4	52300292	Juego de juntas	M06-008V
5	52300291	Kit de cubierta del freno con junta	M06-007V
6	60010152	Rectificador – Onda completa (208, 230 VCA)	NM181NR2V
6	60003169	Rectificador – Media onda (400, 230 VCA)	NM181NR4V
7	1123052	Contactores de reversa – 115V	
8	52297959	Cable eléctrico + ficha + collarín + tuerca	CCGCELCP-04
9	52306026	Impulsor completo – 460V	
9	52306027	Impulsor completo – 575V	
9	52306028	Impulsor completo – 208/230V	
10	1123050	Contactor selector – Control 115V	

Este documento y la información contenida en él son de exclusiva propiedad de R&M Materials Handling, Inc. y representa un secreto comercial privado, confidencial y propietario que no debe ser reproducido, mostrado a terceros, alterado o empleado de cualquier otra manera sin el expreso consentimiento por escrito de R&M Materials Handling, Inc. Copyright © (2009) R&M Materials Handling, Inc. Todos los derechos reservados.